引用格式：孙凝晖，李小娟. 关于信息领域科技成果转化的一点思考. 中国科学院院刊, 2024, 39(2): 367-372, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20231127002.
Sun N H, Li X J. Thoughts on transformation of scientific and technological achievements in field of information technology. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(2): 367-372, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20231127002. (in Chinese)

关于信息领域科技成果转化的一点思考

孙凝晖　李小娟*

中国科学院计算技术研究所　北京　100190

摘要　促进科技成果转化一直是我国科技创新政策关注的重点。但是，由于科技成果的特殊性、复杂性和专业性，使得科技成果转化难成为世界各国面临的共性问题。我国的科技成果转化工作同样存在许多值得商榷和探索的地方，尤其是对于科研院所是否能以创办企业的方式做成果转化，还存在争议。文章以信息技术领域为例，通过分析知识产权许可转让、产学研合作、创办企业等几种主要的成果转化形式的优缺点和适用场景，对这个问题发表一点看法。

关键词　科技成果转化，知识产权许可转让，产学研合作，企业创办

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20231127002

CSTR　32128.14.CASbulletin.20231127002

由于科技成果作为商品的特殊性、复杂性和专业性，使得科技成果转化难这个问题引发了社会的广泛关注。党中央和国务院高度重视科技成果转化工作。2016年，习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上指出，“在全球信息领域，创新链、产业链、价值链的整合能力越来越成为决定成败的关键，核心技术研发的最终结果，不应只是技术报告、科研论文、实验室样品，而应是市场产品、技术实力、产业实力。核心技术脱离了它的产业链、价值链、生态系统，上下游不衔接，就可能白忙活一场”，“科研和经济不能搞成‘两张皮’，要着力推进核心技术成果转化和产业化”。

促进科技成果转化一直是我国科技创新政策关注的重点。近年来，国家在鼓励技术转移、推动产学研合作、促进知识产权运用等方面出台了一系列政策和举措，也取得了重要的进展和成效。但是，我国的科

*通信作者
修改稿收到日期：2024年1月29日；预出版日期：2024年2月1日

技成果转化工作仍然存在许多值得商榷和探索的地方，尤其是对于科研院所是否能以创办企业的方式进行成果转化，还存在争议。笔者拟以所在的信息技术领域为例，通过分析几种不同的成果转化形式各自的优缺点和适用场景，对这个问题发表一点看法。

1 科技成果转化的主要形式

关于科技成果持有者进行科技成果转化①的具体形式，《中华人民共和国促进科技成果转化法》明确规定了6种方式：① 自行投资实施转化；② 向他人转让该科技成果；③ 许可他人使用该科技成果；④ 以该科技成果作为合作条件，与他人共同实施转化；⑤ 以该科技成果作价投资，折算股份或者出资比例；⑥ 其他协商确定的方式。

“科技成果转化”可能是我国科技工作的专有名词之一，国外较少使用科技成果转化这一概念。国外在评价国家财政经费支持项目的研究成果对经济和产业的贡献时，通常采用知识扩散、技术转移和商业化等概念，采用的评价指标主要包括委托研发合同、衍生公司情况、人员流动数量等。综上，虽然文字表述不同，但究其实质，都是希望通过对科技成果所有权或使用权的处置，促进科技成果不断商品化与产业化的过程。据此，笔者大致将自行实施之外的成果转化方式分为3类：① 知识产权许可、转让类；② 产学研合作类；③ 衍生公司类（知识产权作价入股）。

2 知识产权的许可、转让方式在信息技术领域适用的局限性

知识产权的许可和转让在法律上是2种不同的行为。许可是指权利人授予他人一定的权利使用其所拥有的知识产权，许可期限一般为有限期限，许可的范围、时间、地域等均由双方事先协商确定。而转让则是指权利人将其所拥有的知识产权全部或者部分的权利给予他人，转让后权利人失去原来所有权利，无法再对该知识产权主张权利。许可和转让的区别在于，许可只是授予使用权，转让则是彻底的权利转移。但是，单纯的许可、转让并不适用于所有行业。对于具有技术壁垒高、周期长、临床试验不确定、小试中试投入大、监管严格等特点的生物医药或化工材料领域，技术的研发者一般不具备自行实施成果转化的条件，会选择将专利许可或转让给大型药厂或化工企业，由药厂进行临床试验，或由化工企业进行中试和生产，按照不同里程碑的完成支付相应阶段的使用费。中国科学院知识产权许可转让的成功案例也多集中在生物医药或化工领域。例如：国家纳米科学中心转让接续抗肿瘤2.2类新药注射用盐酸伊立替康（纳米）胶束临床试验研究技术；中国科学院大连化学物理研究所对外许可石化行业催化剂、合成气/甲醇经二甲醚羰基化制无水乙醇（DMTE）等专利技术；中国科学院微生物研究所对外许可新冠病毒疫苗相关专利等。

对于信息技术领域，由于其技术更新迭代速度快，很可能出现企业受让某件专利技术还没来得及转化成产品，就已经有性能更优的技术产生了。因此，信息技术领域对人的黏合度、依赖度更高，需要技术发明人持续地参与技术的改进和完善，而不仅仅是某个已完成的阶段性技术载体的转移。企业单纯通过购买知识产权来获得竞争优势的风险非常大，相应的购买意愿就会受到抑制。同时，信息技术领域专利布局密集、数量庞大。就拿十分常见的鼠标来说，就有20万多条相关专利；而手机涉及的专利更是以百万件量级来计数。在这种情况下，1件或几件专利很难起到

① 根据《中华人民共和国促进科技成果转化法》第一章总则第二条，科技成果转化是指为提高生产力水平而对科技成果所进行的后续试验、开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品，发展新产业等活动。

决定性的作用，需要拥有数量巨大的专利才有可能获得一些话语权。例如，截至2023年5月底，华为公司在全球持有的有效授权专利数量超过12万件；2022年，华为公司在欧洲专利授权数量排名第1位，在美国新增专利授权量排名第5位；华为公司同时也是累计获得中国授权专利最多的公司。如此大的专利体量，对于科研院所来说是难以企及的，其申请和维持成本也是科研院所难以承担的。因此，对于信息技术领域的研究所来说，采用知识产权许可转让这种成果转化方式，只能是一些零星的行为，对信息产业的发展不会产生较大的影响。

3 产学研合作方式在信息技术领域的路径探索

产学研合作，通常是指科研院所和高等院校等学术机构根据企业的需求，进行合作研究，共同产生新的科研成果。在普通的开发、咨询、服务等企业委托合同之外，在信息技术领域可能产生较大影响力的合作大致可以分为3类：① 战略合作/联合实验室模式；② 创新联合体模式；③ 人员“双跨”模式。

对于战略合作，如何选择既符合企业市场战略，又符合研究所学科发展战略的引领型前沿技术研究方向是合作的关键。2011年，中国科学院计算技术研究所（以下简称“计算所”）与华为公司的合作可以算一次有益的尝试。当时华为公司已经在电信设备和运营商领域做到世界领先，面临从通信技术（CT）到信息通信技术（ICT）转型的压力，需要开拓新的战略市场方向；而计算所在信息技术领域有多年的学术积累，如何使双方合作在既满足企业的需求的同时，又满足计算所相关学科中长期发展的需要？经过双方高层多轮会晤和磋商，选择了高通量计算与存储这个方向，开展了长达10年的战略合作，并成立联合实验室，产出了符合双方预期的成果。

创新联合体模式，就是多个企业共同出题，组成创新联合体研发行业共性技术。因为中国企业已经对开源软件的模式与价值有共识，所以，基于开源模式，可以形成面向芯片设计的众筹式企业竞争合作机制。2021年12月，在中国科学院和北京市人民政府的支持下，阿里巴巴达摩院（北京）科技有限公司、百度在线网络技术（北京）有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京奕斯伟计算技术有限公司等16家头部企业共同发起设立北京开源芯片研究院。与企业共同投入资源、共同定义产品规划、组成联合开发团队，这是国际上首次基于开源模式的处理器芯片联合开发。

人员“双跨”，是指通过科学家在企业的兼职，跨界实现产业界和学术界的深度合作。在这方面陈海波可以说是典型案例。2016年，华为公司筹建操作系统实验室，陈海波保留在上海交通大学教职的同时，担任该实验室的主任，负责团队的组建，主持操作系统内核的研发，为鸿蒙操作系统的推出作出了重要贡献[1]。

即便如此，产学研合作仍然存在一些问题，其中价值观的问题最为突出。对于学术界，很多科研人员与企业合作的诉求还停留在获取横向课题经费或者是获得企业应用证明的阶段，真正立志要使研究成果既上得了书架，又上得了货架的还是少数。对于企业界，如何评价中国学者的贡献始终是一个说不清楚的“公共关系问题”。以华为公司为例，任正非总裁经常挂在嘴边的2位科学家：一位是俄罗斯某数学家，其帮助华为公司实现了通信领域从2G到3G的突破；另一位是土耳其数学家Arikan教授，帮助华为实现5G通信领域领先，却很少提及与其合作的中国学者的贡献——到底是中国学者贡献不够大？还是有贡献但企业不愿承认？或者是关键技术源自中国学者对开拓国际市场没好处？不管是哪种情况，都需要双方不断磨合，寻找更加和谐高效的产学研合作路径。

4 衍生公司方式在信息技术领域的有效实践

正因为信息技术领域知识产权和产学研合作的特点，创办企业才成为实现信息技术领域科技成果转移转化的优选方式。以美国斯坦福大学为例，虽然其内部设立了技术许可办公室（OTL），但是多数科技成果仍由创业方式实施转化。由斯坦福大学衍生出来的创业企业已经成为硅谷经济发展的重要引擎。依托劳伦斯伯克利国家实验室（LBNL）的科技成果，形成了近百家创业公司。国外的大学和科研机构的成果转移多半是人才的转移，即毕业（包括肄业）的学生或科研人员离职后通过风险投资的支持创办企业，但大学与国立科研机构参股创办企业也不罕见。斯坦福大学在其创办的80余家公司持有股份，包括后来赫赫有名的大企业思科公司、雅虎公司和谷歌公司等。斯坦福大学2005年出售180万股谷歌股权，获得约3.4亿美元的回报。

中国科学院的创业式创新在中国经济社会发展过程中发挥了较大作用。20世纪80年代，在中关村，一批科技人员在创业过程中，直接面对本地市场需求，实现了技术的“二次开发”，联想集团就是这一时期科技人员通过创业推动计算机技术在中国市场落地的典型代表之一。20世纪90年代，我国高性能计算机完全依赖进口，还必须在外国人的监控下才能使用，国人想要接触机器，只能在玻璃房子里操作。1990年，依托计算所成立了国家智能计算机研究开发中心，开始研制曙光并行计算机。5年后，计算所作为并列第一大股东的曙光信息产业股份有限公司（以下简称“中科曙光”）成立。经历20余年发展，中科曙光已成为我国构建核心信息基础设施的领军企业，在高端计算、存储、数据中心等领域沉淀了深厚的技术积累，在国内高性能计算机市场上取得了领先地位，正在努力打造完整的技术体系，改变上游受制于人的局面，为我国信息产业的自立自强和数字经济发展提供坚实可信的支撑。计算所通过中科曙光间接控股的海光信息技术股份有限公司已成为国内高端CPU的骨干企业，为化解CPU供应链危机作出了重大贡献，目前市值超过1 500亿元，是上海证券交易所科创板中市值最高的上市公司。2001年，计算所成立“龙芯”课题组，率先开始进行中国自主CPU的设计和研发。2008年，由计算所发起成立龙芯中科技术股份有限公司，经过10余年的自主研发，目前已成为我国CPU产业的骨干企业之一。经历过销售几百万套CPU的市场磨炼，为打破西方国家的垄断，实现我国CPU关键核心技术的突破作出了贡献。

计算所创办骨干企业只是科学院成果转化的成功案例之一，中国科学院深圳先进技术研究院、西安光学精密机械研究所、长春光学精密机械与物理研究所、苏州纳米技术与纳米仿生研究所等研究院所，都以不同的方式探索科研成果产业化的道路。计算所与这些研究院所的共识是，中国科学院的高技术类研究院所不能将科研成果停留在论文上，为我国高技术产业的升级转型和自立自强作出实实在在的贡献是研究所的主业主责之一，不可推卸。办高技术类研究所必须适应中国的国情，目前我国企业的科研能力比较弱，国家级的科研机构在成果转化上要付出更大的努力。但是，也要注意研究所在成果转化过程中是有边界的，不能越过边界做应该由企业去做的事。每个研究所在掌握这个边界上都做了有价值的探索，值得好好总结。目前各研究所都在制定相关的政策，规范流程，让进入企业的科研人员在适当的时间内与研究所脱钩，研究所在适当的时期内逐步稀释控股企业的股份等。相信经过一段时间探索，研究所与企业的关系将会更加清晰。

当前，研究所与其衍生的企业的关系有一体式、合同式、平台式、生态式等多种方式，研究所可以参股，也可以不参股，需要具体情况具体分析。

（1）要看企业的主营业务。如果这个企业做的产

品是为了满足国家的重大需求，解决国家产业链供应的安全，那么不光应该办，研究所还应该尽力支持它的发展。往往做这种产品，可能需要10年、20年的努力才能出成效，以营利为目的的商业投资机构很难有耐心做这么长时间的陪跑，只有科研院所可以做到不计商业回报的长期陪伴。

*（2）要看企业在发展的不同阶段是不是都能够始终固守本心，专注在做强做大中国科技产业的主责主业上，不玩金融，不搞房地产，不赚快钱。*如果是，那么科研院所作为股东是十分合适的，可以长期保有这个企业的科技基因和家国情怀，也能实现有效联动，通过联合攻关等形式，充分发挥各自所长，不断共同解决新的科学和技术问题。

*（3）获得所谓股权收益，是为了办企业而办企业，并不是研究所创办企业的初衷和目的。*研究所办企业的宗旨是，在满足国家重大需求和中国科学院价值使命的驱动下，通过创办企业这种方式，来培育引领行业发展的高技术企业，为我国高端产业的发展壮大作出贡献，实现高水平科技自立自强。

5 结语

综上，没有放之四海而皆准的科技成果转化的路径，针对不同领域、不同行业，可以总结各具特色的典型案例和成功经验。对于信息技术领域来说，创办企业确实是行之有效的一种成果转化方式。所以，中国要在未来的智能时代建立可自主演进的、面向世界市场的新技术体系，实现信息产业的竞争力升级，更需要科技界与产业界携手努力，共同推动科技成果转化工作迈上新的台阶。

致谢 感谢李国杰院士对本文的修订。

参考文献

1 朱新远. 企业是创新主体，高校又该何为？. 文汇报, 2023-12-25(07).
Zhu X Y. Enterprises are the main body of innovation, and what should universities be?. Wenhui Daily, 2023-12-25(07). (in Chinese)

Thoughts on transformation of scientific and technological achievements in field of information technology

SUN Ninghui　LI Xiaojuan*

（Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China）

Abstract　To promote the transformation of scientific and technological achievements is one of the key points of China's national science and technology innovation policy. Nevertheless, due to the particularity, complexity, and professionalism of technological achievements, being difficult to transform scientific and technological achievements is a worldwide common problem. There are many issues worth discussing and exploring in China's transformation of scientific and technological achievements, especially when it comes to whether research institutes can transform their achievements by establishing enterprises, the answers remain controversial. The authors intend to take the field of information technology as an example, by analyzing the advantages, disadvantages, and applicable scenarios of several main forms of the transformation of scientific and technological achievements, such as intellectual property rights licensing or transferring, industry-university-institute cooperation, and spin offs, to give some opinions on this issue.

Keywords　transformation of scientific and technological achievements, intellectual property rights licensing or transferring, industry-university-institute cooperation, spin-offs

孙凝晖　中国工程院院士。中国科学院计算技术研究所研究员,《中国科学院院刊》编委。主要研究方向为高性能计算。
E-mail: snh@ict.ac.cn

SUN Ninghui　Academician of Chinese Academy of Engineering, Professor of the Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences (CAS), and Editor of *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*. His research focuses on high performance computing. E-mail: snh@ict.ac.cn

李小娟　中国科学院计算技术研究所高级工程师。主要研究方向为知识产权管理和科技成果转化。
E-mail: lixiaojuan@ict.ac.cn

LI Xiaojuan　Senior Engineer of the Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences (CAS). Her research focuses on intellectual property management and transformation of scientific and technological achievements.
E-mail: lixiaojuan@ict.ac.cn

■责任编辑：张帆

*Corresponding author